



Tielaitos

Rakennuttamiskulttuuri

I - vaiheen raportti

**Tielaitoksen
selvityksiä**

57/1993

Helsinki 1993

Tielaitos

Tielaitoksen selvityksiä
57/1993

Rakennuttamiskulttuuri

I -vaiheen raportti

Tielaitos

Helsinki 1993

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-8103-1
TIEL 3200182
Painatuskeskus Oy
Helsinki 1993

Julkaisua myy:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotemyynti
Telefax (90) 1487 2652

Tielaitos

Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

ESIPUHE

Tässä raportissa esitetään ehdotus tielaitoksen rakennuttamisstrategian suuntaviivoista ja ehdotus jatkotoimenpiteistä rakennuttamisen kehittämisestä tielaitoksessa.

Raportti on tielaitoksen strategisen projektin, S5 Rakennuttamiskulttuuri, ensimmäisen vaiheen tulos. Tämän vaiheen aikataulu oli 30.6.1993.

Rakennuttamiskulttuuriprojektin työryhmään kuuluvat:

Suunnittelupäällikkö	Esko Sirvio	TIEL/Ku puheenjohtaja
Suunnittelupäällikkö	Rita Piirainen	TIEL/U
Aluepäällikkö	Risto Peltari	TIEL/H
Rakennusmestari	Unto Kettunen	TIEL/U
Tekniikan lisensiaatti	Torsten Lunabba	TIEL/Sk
Tieinsinööri	Harri Jalonen	TIEL/Tpk
Insinöörioppilas	Jukka Muhonen	TIEL/Tpk
Insinöörioppilas	Penelope Sala	TIEL/Tpk
Diplomi-insinööri	Ilpo Virtanen	TIEL/Tpk sihteeri

Projektilla on johtoryhmä, johon kuuluvat:

Johtaja	Matti-Pekka Rasilainen	TIEL/J puheenjohtaja
Ylijohtaja	Jarkko Saisto	TIEL/J
Tiejohtaja	Juhani Salonen	TIEL/V
Tiejohtaja	Eero Karjaluo	TIEL/H
Apulaisjohtaja	Jussi Ala-Fossi	TIEL/Tpk
Suunnittelupäällikkö	Esko Sirvio	TIEL/Ku
Diplomi-insinööri	Ilpo Virtanen	TIEL/Tpk sihteeri

EHDOTUS

Rakennuttamiskulttuuriprojektin työryhmä katsoo tielaitoksen yhdeksi ydinosaamisen alueeksi korkealuokkaisen rakennuttamisen. Työryhmä näkee tielaitoksen rakennuttamisen suuntana seuraavaa:

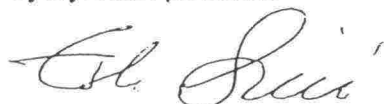
- Projekti- ja rakennuttamisosaamista ylläpidetään ja kehitetään. Osaamista voidaan myydä ulos, mutta organisaatio mitoitetaan tielaitokselle määritellyn toiminnan perusteella.
- Laatujärjestelmä otetaan käyttöön omassa toiminnassa. Konsulteilta ja urakoitsijoilta vaaditaan tietyissä töissä laadunvarmistuksen toimivuuden osoittaminen.
- Teettämistapavalikoimaa kasvatetaan. Rakennussuunnittelu- ja rakentamisprosessi yhdistyy. Rakennussuunnittelu tulee olemaan kilpailun alaista työtä. Tuotantoa tullaan teettämään enemmän lopputuotevaatimuksilla.
- Rakennuttaja ei tee itse vaan teettää rakennussuunnittelun ja tuotannon tielaitoksen yksiköillä tai ulkopuolisilla yrityksillä. Omajohtoinen työ organisoidaan omiksi yksiköiksi.
- Markkinatilanteita ennakoidaan ja käytetään paremmin hyväksi. Urakoiden laajuuksia sovitetaan markkinatilanteisiin.

Rakennuttamiskulttuuriprojektin työryhmä ehdottaa tielaitoksen rakennuttamisen kehittämiseksi seuraavia toimenpiteitä:

- Henkilöstön osaamista kehitetään koulutuksen lisäksi esimerkiksi työkierrolla urakoitsijoiden ja konsulttien palveluksen kautta.
- Konsultit ja urakoitsijat ryhmitellään laadunvarmistuksen toimivuuden mukaan.
- Suunnittelun ja tuotannon teettämismalleja ja niihin liittyviä asiakirjoja kehitetään ja testataan pilottien avulla.
- Omajohtoisen rakentamisen tulosityksikön toimintaperiaatteet laaditaan.
- Suhdannemittareita kehitetään.

Helsingissä 30.6.1993

Työryhmän puolesta



Esko Sirvio

Esipuhe

Ehdotus

Sisällysluettelo

1 Tausta	5
2 Rakennuttamiskäsitteistöä	6
3 Rakennuttaminen Tielaitoksessa	7
3.1 Yleistä	7
3.2 Kehitysvaiheita	11
4 Rakennuttaminen Euroopassa	13
4.1 Nykytilanne	13
4.2 Kehityssuuntia	14
5 Rakennuttaminen kunta- ja kaupunkisektorilla	15
5.1 Nykytilanne	15
5.2 Kehityssuuntia	15
6 Tienrakennusurakoitsijakunta	16
7 Rakennuttamiskulttuuriseminaari	16
8 Rakennuttamisstrategian kehityssuunnat	17
9 Jatkotoimenpiteet	18
Liitteet	

1 TAUSTA

Rakennuttamisen yleinen kehitys uusine urakointimuotoineen sekä kansainvälinen kehitys Eta-sopimuksineen ovat olleet lähtökohtana rakennuttamiskulttuuriprojektin perustamiselle. Projektilla on liittymäkohtia moniin laitoksiin sisäisiin kehittämisprojektiin, kuten esimerkiksi kehittämishankkeiden hallinnointi, ydinosaaminen, liikelaitos ja tuotantosopimukset.

Rakennuttamiskulttuuriprojektin tavoite on sellaisen rakennuttamiskulttuurin luominen ja rakennuttamisstrategian laatiminen vuoteen 1995 mennessä, että sen noudattaminen optimoi rakennuttajan kustannukset.

Rakennuttamiskulttuurilla ymmärretään hankkeen suunnittelun, toteuttamisen ja valvonnan sekä hoidon ja kunnostuksen organisoinnin ja teettämisen kehittyneisyyttä.

Rakennuttamiskulttuuriprojektissa on rajattu rakennuttaminen käsittämään seuraavat tehtävät:

- rakennussuunnittelu
- rakentaminen
- hoito ja kunnostus.

Ennen rakennussuunnittelua olevat vaiheet katsotaan olevan pääosiltaan viranomaistehtäviä. Rakennussuunnittelulla alkaa rakennuttaminen, joka toteutetaan mahdollisimman kokonaistaloudellisesti.

Hoitoon ja kunnostukseen, joka on keskeinen osa tielaitoksen toimintaa, soveltuu samat kilpailuttamismenetelmät kuin rakentamiseen.

Viranomaistehtävien laadukas hoitaminen edellyttää myös kehittämistä, johon ei tässä raportissa oteta kantaa.

Rakennuttamiskulttuuriprojektin toteutus on vaiheistettu. Ensimmäisen vaiheen tavoite on luoda ehdotus vaihtoehtoisista rakennuttamisstrategian suuntaviivoista.

Rakennuttamisstrategian suuntaviivojen luomista varten on seuraavat selvitykset tehty:

- rakennuttamisen kehitys ja nykytila
- rakennuttaminen Euroopassa
- rakennuttaminen kunta ja kaupunkisektorilla
- tierakennusurakoitsijakunnan kehitys ja nykytila

Lisäksi on järjestetty rakennuttamiskulttuuriseminaari, johon kutsuttiin konsulttien, urakoitsijoiden ja tielaitoksen väkeä käsittelemään tielaitoksen rakennuttamisen tulevaisuuden näkymiä.

2 RAKENNUTTAMISKÄSITTEISTÖÄ

Rakennuttaminen on hankkeen johtamista ja ohjaamista sisältäen teknisten, taloudellisten ja juridisten seikkojen yhteensovittamisen.

Rakennuttaja on hankkeen läpiviejä, joka suunnitteluttaa ja teettää hankkeen sekä järjestää hankkeelle toteutusedellytykset yhteistyössä sidosryhmien kanssa.

Tilaaaja päättää hankkeen toteuttamisesta ja vastaa rahoituksesta sekä edustaa kysyntää. Tilaaaja päättää rakennuttamistehtävän järjestämisestä.

Sopimus- ja urakkamuodot jaetaan konsultin tai urakoitsijan suoritusvelvollisuuden mukaan seuraavasti:

- **Kokonaisvastuu-urakassa** (KVR) urakoitsijan suoritusvelvollisuuteen kuuluu koko hankkeen rakennustyön lisäksi kohteen suunnittelu.
- **Kokonaisurakassa** rakennuttaja tekee sopimuksen koko hankkeesta yhden urakoitsijan kanssa. Vastaavaa nimitystä voidaan käyttää suunnittelusopimuksista.
- **Jaetussa urakassa** rakennuttaja tekee valitsemiensa urakoitsijoiden kanssa hankkeeseen kuuluvista erillistä osista eri urakkasopimukset. Pääurakaksi kutsutaan urakkaa, johon on sisällytetty rakennustyön koordinointi. Pääurakoitsijan koordinoitua varten sivu-urakoita alistetaan pääurakoitsijalle. Vastaavia nimityksiä voidaan käyttää suunnittelusopimuksista.
- **Osaurakaksi** kutsutaan menettelyä, jossa rakennuttaja suorittaa itse osan rakennustöistä. Rakennuttaja vastaa eri töiden koordinoinnista.
- **Tuoteosakaupassa** toimittaja ottaa kokonaisvastuun hankkeeseen toimittamansa tuoteosan tuotesuunnittelusta ja rakentamisesta.

Maksuperusteen mukaan sopimus- ja urakkamuodot jaetaan seuraavasti:

- **Kokonaishintaisessa** sopimuksessa tai urakassa konsultti tai urakoitsija sitoutuu tekemään työn kiinteällä kokonaishinnalla. Ranskalaisessa urakassa rakennuttaja määrää etukäteen urakkahinnan ja urakoitsijat kilpailevat rakentamisen määrällä tai laadulla.
- **Yksikköhintaisessa** urakassa urakoitsija sitoutuu aikaansaamaan sovittuun työtuloksen ja rakennuttaja maksamaan kultaakin suoritukseen kuuluvalla paljousyksiköltä etukäteen sovittuun kiinteään yksikköhinnan.
- **Laskutyösopimuksessa** tai -urakassa konsultti tai urakoitsija sitoutuu aikaansaamaan sovittuun tuloksen sitä vastaan, että rakennuttaja suorittaa korvauksen sovittuun työn aikaansaamiseksi tarpeellisista kustannuksista yrittäjävoittoineen.

Tavoitehintaurakassa rakennuttaja maksaa urakoitsijalle työstä syntyneet välittömät kustannukset sekä palkkion, jonka suuruus muodostuu lopullisten kustannusten suhteesta tavoitehinnaksi sovittuun kustannukseen.

Rakennustöiden yhteydessä pidetään varsinaisen urakkamuotojen lisäksi eräitä erityistapauksia urakkamuotoina. Haluttaessa korostaa urakkatarjousten hankintatapaa puhutaan kilpailu-urakasta, neuvottelu-urakasta tai yhteistoimintaurakasta. Halutessa korostaa urakkaan liittyviä laatua tai vastuuta koskevia erityispiirteitä, puhutaan laatuvastuurakentamisesta, lopputuotevastuurakentamisesta ja toimintavastuurakentamisesta.

Laatuvastuurakentamisen (LVR) periaatteena on, että rakennuttaja määrittelee tuotteille laatuvaatimukset, mutta ei aseta työmenetelmiä koskevia vaatimuksia. Lisäksi menetelmässä on olennaista urakan sisäisen laadunvalvonnan ja sen dokumentoinnin kuuluminen urakoitsijan itsensä tehtäväksi.

Lopputuotevastuurakentamisen periaate on sama kuin laatuvastuurakentamisen. Nimityksenä lopputuotevastuurakentaminen olisi parempi kuin laatuvastuurakentaminen.

Toimintavastuurakentamisessa urakoitsija vastaa hankkeen tuotesuunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta noin 5...7 vuoden ajan. Rakennuttaja asettaa lopputuotteelle toiminnalliset vaatimukset.

Projektinjohtourakaksi kutsutaan toimeksiantoa, jossa rakennuttaja ostaa rakennuttamistehtävän ulkopuolisena palveluna.

3 RAKENNUTTAMINEN TIELAITOKSESSA

3.1 Yleistä

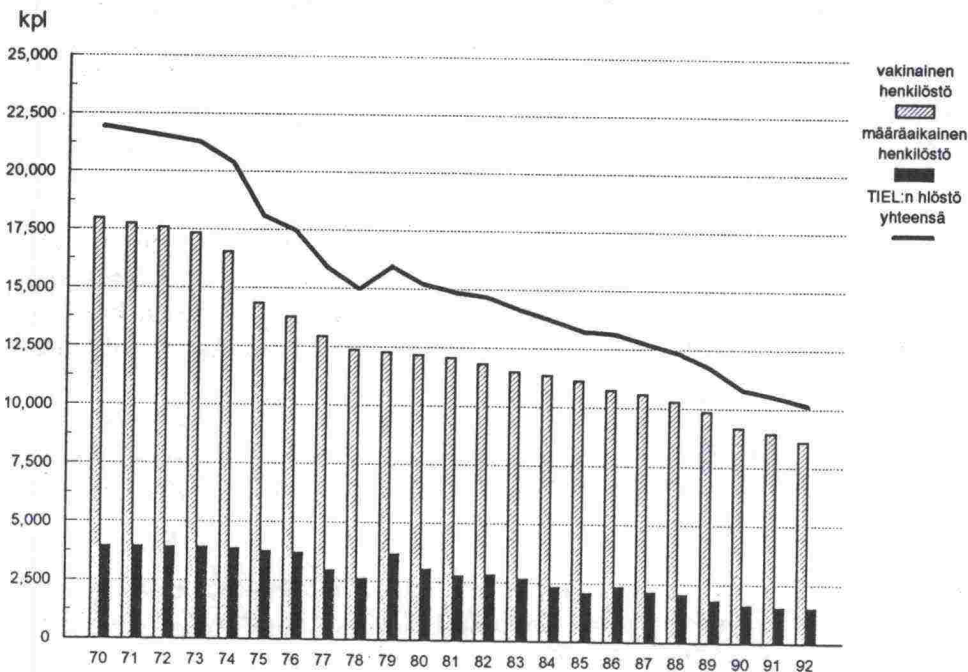
Tielaitoksen rakennuttamista on tutkittu kerättyjen tilastojen ja haastattelujen avulla. Haastattelut on tehty Uudenmaan, Turun, Hämeen, Kuopion ja Oulun tiepiireissä.

Tielaitoksen henkilöstömäärä on vuodesta 1970 lähtien pudonnut noin 22 000 henkilöstä vuoden 1992 noin 10 000 henkilöön (kuva 1). Vuoden 1979 pienen nousun on saanut aikaan rahoituksen kasvaminen kaikilla osa-alueilla. Nousu tosin on kokonaan määräaikaista työsopimuksia.

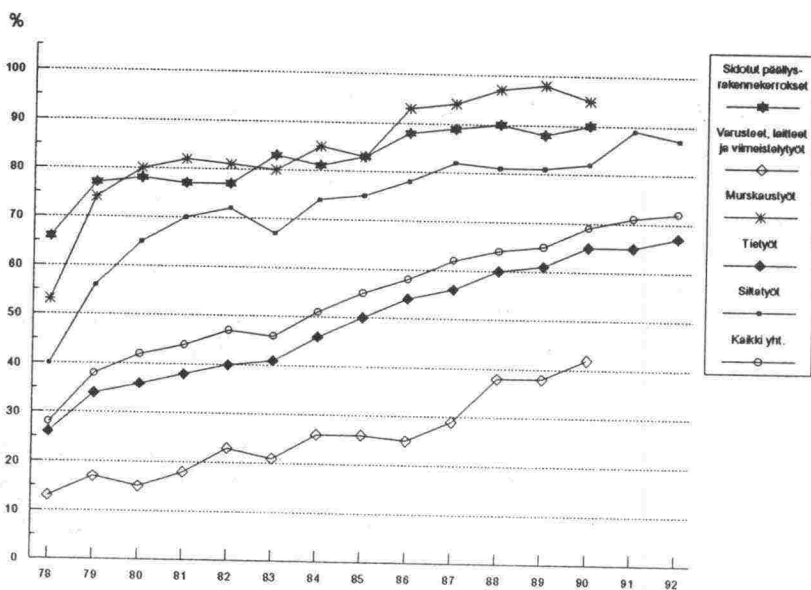
Vuosina 1978...1992 tielaitoksen urakalla teettämisen osuus on kasvanut 28 %:sta 72 %:een. Urakalla teettämisen aste on vuosien mittaan vaihdellut työlajeittain ja tiepiireittäin voimakkaasti. Yleisesti voidaan todeta, että jos tiepiirillä ei ole ollut käynnissä isoja hankkeita, on teettämisen aste ollut

alhaisempi. Toisaalta on muistettava, että omajohtoisessa työssä kone- ja kuljetussopimukset on usein myös kilpailutettu.

Rakentamisen kustannusjakauman kehitys on liitteenä 1. Liitteestä selviää tie- ja siltatöiden teettämisen markkamääräisen volyymin kehitys.

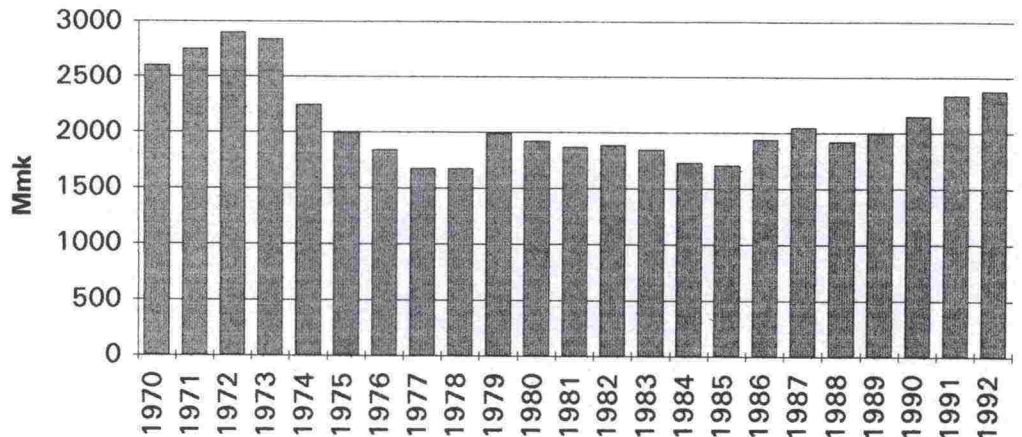


Kuva 1. Tielaitoksen henkilöstömäärän kehitys.



Kuva 2. Urakalla teettämistäasteen kehitys tielaitoksessa.

Työmaan yhteiskustannusten osuus rakentamisen kustannuksista kasvoi 70-luvun alussa, mutta on 70-luvun puolivälin jälkeen laskenut noin 20 %:sta vuoden 1992 noin 12 %:iin. Yhteiskustannusten markkamääräinen volyymi on kuitenkin 80-luvun alusta vuoteen 1992 pysynyt vuosittain suunnilleen samana ollen nykyrahassa noin 300 Mmk.



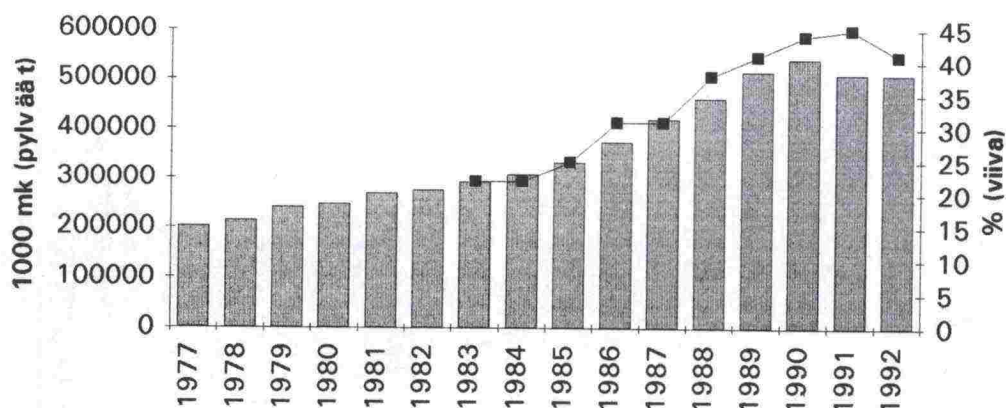
Kuva 3. Rakentamisen vuosittainen markkamääräinen volyymi tielaitoksessa (Tr-ind. 130).

Urakalla teettämisen markkamääräinen vuosittainen volyymi on nykyrahassa mitattuna kasvanut 70- ja 80-luvun vaihteesta vuoteen 1992 yli kaksinkertaiseksi tie- ja siltaurakoissa. Niiden yhteinen volyymi oli vuonna 1992 hieman yli 1500 Mmk. Varusteiden ja laitteiden teettämisen markkamääräinen vuosittainen volyymi pysytteli 80-luvun alun vuosittain suunnilleen samana, kunnes 80-luvun puolivälistä vuoteen 1992 se kasvoi yli kaksinkertaiseksi. Päälystystöiden urakalla teettämisen markkamääräinen vuosittainen volyymi on 80-luvun alusta vuoteen 1992 pysynyt vuosittain suunnilleen samana. Murskaustöissä urakalla teettämisen markkamääräinen vuosittainen volyymi on 80-luvun jälkipuoliskon kasvun jälkeen 90-luvulla laskenut 80-luvun alun tasolle.

Tielaitos on 80-luvun jälkimmäisellä puoliskolla tehnyt itse tarjouksen vuosittain keskimäärin vähän alle 200 urakkaan, joista voitettiin vuosittain noin 30 urakkaa. Vuosina 1991 ja 1992 tielaitos on vuosittain solminut lähes 800 urakkaa. Niistä tielaitos on itse tehnyt tarjouksen vuosittain noin 150 urakkaan, joista se on saanut keskimäärin noin 10 urakkaa. Sillanrakennustöissä ovat omat tarjoukset yleensä olleet kilpailukykyisiä.

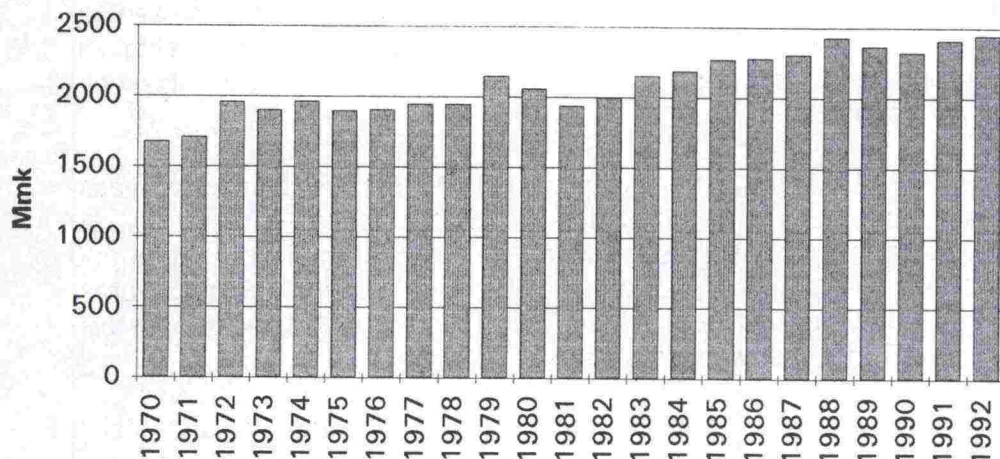
Tielaitoksen urakkakilpailut ovat kiristyneet 80-luvun puolivälistä. Vuosina 1987-1992 urakkakilpailun 3. sija on ollut noin 9 % voittajaa kalliimpi paitsi vuonna 1990, jolloin 3. sija oli lähes 11 % voittajaa kalliimpi. Vuosina 1987-1992 on urakkakilpailun 2. sija ollut vuosittain noin 5 % voittajaa kalliimpi.

Urakat ovat viime vuosina jakautuneet tasaisesti yrittäjien kesken, sillä esimerkiksi tielaitoksen 778 urakkaa vuonna 1992 on solmittu 364 eri yrittäjän kanssa. Urakkasopimusten vuosittainen summa putosi vuodesta 1991 vuoteen 1992 yli 300 Mmk ollen 1275 Mmk vuonna 1992.



Kuva 4. Suunnittelun vuosittainen markkamääräinen volyyymi ja konsulttien osuus suunnittelukustannuksista tielaitoksessa (Tr-ind. 130).

Tielaitoksen kaiken suunnittelun kustannusten kehitys ja konsulttien prosenttiosuus suunnittelukustannuksista on kuvassa 4. Vuosina 1985...1992 on vuosittain valmistuneiden tie- ja rakennussuunnitelmien kustannusten konsulttiosuus vaihdellut 37...58 prosentin välillä. Vuonna 1992 konsulttien osuus oli 45 %. Siltasuunnittelussa konsulttien osuus vuonna 1992 oli n. 90 %.



Kuva 5. Kunnossapidon vuosittainen markkamääräinen volyyymi tielaitoksessa (Tr-ind. 130).

3.2 Kehitysvaiheita

50-luku

50-luvulla tienrakennustyöt tehtiin pääasiassa omana työnä käyttäen jonkin verran koneiden ja kuljetusvälineiden vuokrausta. Virallisia ohjeita urakka-asiakirjoista ei ollut vaan tehtiin lähinnä melko vapaamuotoisia konevuokrasopimuksia. Yleiset määräykset rakennusurakoita varten vuodelta 1949 olivat urakoinnin pelisääntöjen pohjana.

60-luku

60-luvulla maarakennustöiden teettäminen urakalla vakiintui. Urakalla teettämisen kehitykseen vaikuttivat voimakkaasti Saimaan kanavan rakentaminen sekä Maailmanpankin lainarahoilla rakennetut useat tienrakennuskohdet, jotka toteutettiin isoina kokonaisurakoina. Tyypillisiä urakoita olivat päällystystyöt ja murskaukset. Käytettyjä urakkamuotoja olivat osaurakat ja kokonaisurakat. Urakalla teettäminen oli lähinnä omaa työtä täydentävää. Työllisyysmäärärahat ja työvoimapolitiikka eivät tukeneet urakalla teettämistä. Laitoksella ei ollut minkäänlaista rakennuttamispolitiikkaa.

TVH teki piireille urakka-asiakirjamallit, joiden pohjana olivat Maailmanpankin lainoittamissa urakoissa käytetyt kokonaisurakoiden urakka-asiakirjat. Ne olivat raskaita käyttää ja niiden jäsentely oli huonoa. Rakennuttajan etu oli voimakkaasti esillä urakkasopimuksissa. Päällystys- ja siltaurakoita varten olivat omat urakka-asiakirjat.

Maailmanpankin lainoittamien hankkeiden suunnittelussa käytettiin runsaasti konsultteja. Suunnittelutyön teettämisessä käytettiin myös ulkomalaisia konsultteja.

70-luku

70-luvun alussa tienrakentamisen rahoitus kasvoi ja omat resurssit eivät enää riittäneet rakentamiseen, joten urakalla teettäminen kasvoi. Öljykriisin vaikutuksesta rahoitus pieneni ja tehtiin päätös, että Suomeen ei enää rakenneta moottoriteitä. Näiden seurauksena urakalla teettäminen väheni.

Laitoksen johdon linjana olivat isot kokonaisurakat. Kokonaisurakoissa urakoitsija teki laaduntarkkailun ja valvonnan. Turun ja Uudenmaan piireissä tehtiin 70-luvun alkupuoliskolla paljon isoja kokonaisurakoita kunnes heräsi epäily niiden taloudellisuudesta. Kokonaisurakat lopetettiin ja siirryttiin pienempiin osaurakoihin. Muualla Suomessa urakat teetettiin pääasiassa osaurakoina. Osaurakalla teettämistä kehitettiin voimakkaasti.

70-luvun jälkimmäisellä puoliskolla tehtiin tietoisia päätöksiä rakennuttamisen kehittämisestä ja samalla aloitettiin rakennuttamiskoulutus henkilöstölle. Vuosikymmenen lopussa urakalla teettämisen osuus rakentamisen määrästä kääntyi voimakkaaseen nousuun. Pääasialliset syyt urakalla teettämisen panostukseen olivat päätökset oman henkilöstön vähennystavoitteista,

taloudellisimman vaihtoehdon hakeminen ja omien valmiuksien puuttuminen tiettyihin töihin.

Urakka-asiakirjoja kehitettiin jatkuvasti. Ne tulivat paksummiksi ja yksityiskohtaisemmiksi. Käytössä oli myös urakkalajikohtaisia asiakirjoja. Olemassa olevien asiakirjojen todettiin olevan raskaita käyttää pienissä urakoissa, joten vuonna 1978 otettiin käyttöön ns. pienurakka-asiakirjat, jotka madalsivat urakalla teettämisen kynnystä.

70-luvun aikana hankkeiden läpiviennissä vakiintui hankeryhmätyöskentely. Tällöin hankkeen kaikissa vaiheissa on edustettuina suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito.

80-luku

80-luvulla tielaitos otti tietoisien rakennuttajaroolin ja panosti rakennuttamiseen. Piireissä oli tavoitteita nostaa rakennuttamisprosentti tietyille tasolle. Joissain piireissä esimerkiksi Hämeessä ja Kuopiossa otettiin osaksi rakennuttamispolitiikkaa käytännöksi urakoiden paloittelu paikallisille urakoitsijoille sopiviksi. Piirit alkoivat myös itse osallistua urakkakilpailuihin.

Maarakennustöissä käytettiin pääasiassa yksikköhintaisia osaurakoita ja sillanrakennustöissä kokonaishintaisia urakoita.

YSE-83 otettiin käyttöön tielaitoksen urakoissa ja urakka-asiakirjat kehittyivät edelleen nykyiseen muotoon.

80-luvun aikana työllisyysmäärärahojen vaikutus urakointiin pieneni olemattomaksi.

Vuosikymmenen aikana pyrittiin eroon aikaisemmasta käytännöstä, joka oli muotoutunut siten, että valvojat toimivat myös urakoitsijoiden työnjohdossa.

Taksakirjan käyttö tielaitoksen kuljetuksissa väärästi kilpailua ja haittasi esimerkiksi tielaitoksen omaa osallistumista urakkakilpailuihin. Ongelma poistui 80-luvun lopussa, kun kuljetukset vapautettiin kilpailulle tielaitoksessa.

Tiehallituksen ohjaava ja valvova rooli piirien urakka-asioissa vapautettiin täysin vuosikymmenen jälkimmäisellä puoliskolla. Aikaisemmin urakka-asioissa oli ollut tiukka hierarkkinen käsittelyjärjestys, joka oli vuosien mittaan yksinkertaistunut. Päätösvaltaa oli siirretty työmaille. Se urakkakoko, joka alistettiin tiehallituksen päätökseen oli jo vuosien varrella kasvanut.

80-luvun alussa suunnittelutyön teettäminen kasvoi, kun omat suunnitteluresurssit eivät enää riittäneet. Varsinainen buumi suunnittelutyön teettämisessä alkoi vuosikymmenen puolivälissä.

Tielaitoksen töille on ollut tyypillistä suunnittelijoiden ja rakentajien välinen juopa aina 80-luvun lopulle saakka. 80-luvulla on mm. hankeryhmätyöskentely alkanut tuottaa hedelmää.

90-luku

90-luvun tunnuspiirteitä urakalla teettämisessä on laativastuurentaminen.

Suuntauksena on laadunvalvonnan kuuluminen sille, joka tekee rakennustyön. Tielaitoksen töissä on kentän ongelmana kautta vuosikymmenten koettu, että onko urakoitsijan työ laadullisesti samanlaista kuin omajohtoinen työ.

Hoidossa ja kunnostuksessa aloitettiin alueurakoiden käyttö.

Tiepiireissä on ollut erilaisia käytäntöjä hoitaa urakka-asioiden valmistelu. Tällä hetkellä suuntauksena on urakka-asioiden valmistelun siirtyminen piirikonttorilta hankkeille.

Nykyään hankkeen projektipäällikkö vastaa myös rakennussuunnitteluvaiheesta, jolloin hänen vaikutusmahdollisuutensa rakennussuunnitteluun ovat suuret.

Vuonna 1990 tehdyn litterauudistuksen jälkeinen asiakirjauudistus on saatu lähes kokonaan valmiiksi.

Eurooppalaiseen (EY) menettelyyn valmistaudutaan. ETA-sopimuksen viivästymisen on estänyt siihen liittyvän urakkalainsäädännön voimaantulon, mutta valmiudet muutoksille ovat olemassa.

Tielaitoksen toimintaan vaikuttaa tällä hetkellä ja tulevina vuosina voimakkaasti valtiohallinnon säästötavoitteet ja tielaitoksen henkilöstön vähentämistavoitteet.

4 RAKENNUTTAMINEN EUROOPASSA

4.1 Nykytilanne

Tieinvestointien toteutustavat vaihtelevat tutkituissa neljässä Euroopan maissa, jotka olivat Ruotsi, Tanska, Saksa ja Espanja. Maiden valtion hallinnollinen rakenne vaikuttaa tienpidon organisointiin ja vastuujakoon. Tanskassa, Saksassa ja Espanjassa on käytössä itsenäistä päättäntävaltaa käyttävä väliporras (lääni, osavaltio, maakunta).

Ruotsissa hankkeen rakennuttamisvastuu on tielaitoksen tienpitodivisioonan alueyksiköllä. Tanskassa investointien johto on keskitetty tielaitoksen moottoritieosaston funktionaaliselle yksikölle. Saksassa on vastuu jaettu osavaltioittain ja niiden sisällä vielä tiealueiden kesken. Espanjassa vallitsee työnjako pääkonttorin ja alueorganisaation välillä.

Suunnittelussa konsulttien käyttö on varsin laajaa. Ruotsissa ja Tanskassa omia suunnitteluresursseja on enemmän kuin Saksassa ja Espanjassa, joissa suunnittelu teetetään pääosin konsulteilla. Tanskassa, Saksassa ja Espanjassa on työmaavalvontaakin siirtynyt konsulteille.

Rakentamisessa täysi kilpailuttaminen on eurooppalainen perinne. Ruotsissa tielaitoksella on omia rakentamisresursseja, mutta ne ovat eriytetty organisatoorisesti.

Urakkajaossa on kaksi vallitsevaa tapaa; työajikohtainen ja kilometrikohtainen jako. Maksumuodoista yksikköhinta on vallitseva, varsinkin mvr-töissä. Normaali tapa on rakentaminen rakennuttajan rakennussuunnitelmien mukaan. Design & buildia sovelletaan Espanjassa pienessä mitassa.

Suunnitelmien teknisessä tarkastuksessa käytetään konsultin laadunvalvonnan ja rakennuttajan oman arvioinnin lisäksi Saksassa erillistä auktorisoitua tarkastuskonsulttia.

Hoito ja kunnostus tehdään pääosin tielaitosten omilla resursseilla. Kilpailuttamista käytetään pienessä mitassa. Tanskassa tielaitos maksaa valtion teiden hoidon ja kunnostuksen lääneille, jotka suorittavat työn.

EY ei juurikaan ole vaikuttanut rakennuttamiseen, ilmoitusmenettelyä lukuunottamatta. Ulkomaalaisten urakoitsijoiden osuus on ollut vähäinen.

Tiesektorin perinteinen rahoituslähde on valtion budjetti ilman liikenteestä perittävien verojen korvamerkintää. Espanjalla on 25 vuoden kokemus konsessiomenettelystä.

4.2 Kehityssuuntia

Tielaitosten oma henkilökunta on vähentynyt ja sitä ollaan edelleenkin vähentämässä. Tielaitokset ovat olleet viranomais- ja rakennuttamisorganisaatioita tai muuttumassa sellaisiksi. Teiden suunnittelu on siirtynyt ulkopuolisten konsulttien tehtäväksi. Kilpailu on tulossa mukaan kuvioihin hoidossa ja kunnostuksessa.

Investointien suunta on ollut 1980-luvulla laskeva Espanjaa lukuunottamatta. Liikenteen kasvuennusteet ovat maittain tasaiset nopean kasvun Espanja poikkeuksena.

Rahoitusratkaisuja, jotka keventäisivät merkittävästi koota tienpidon vaatimia pääomia veroina tai veroluonteisina maksuina, ei ole kyetty kehittämään. Tieohjelmien ja perinteisten rahoitusmahdollisuuksien ristiriita on johtanut uusien rahoituslähteiden etsintään kaikissa maissa.

5 RAKENNUTTAMINEN KUNTA- JA KAUPUNKISEKTORILLA

5.1 Nykytilanne

Suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon organisointi vaihtelee tutkituissa kolmessa kaupungeissa, jotka ovat Helsinki, Espoo ja Vantaa. Nykyiset organisaatiot ovat Helsingissä kehittyneet vuosikymmenten aikana. Espoo ja Vantaa ovat kehittyneet harvaanasutuista kunnista kaupungeiksi hyvin nopeasti 30 vuoden aikana ja vastaavana aikana niiden pienet hallinto- ja rakennuttamisorganisaatiot ovat kasvaneet kaiken rakennuttamisen kattaviksi organisaatioiksi.

Suunnittelutoiminta on organisoitu omaksi yksiköksi erillään rakentamisesta ja kunnossapidosta.

Suunnittelutyöstä konsulttien osuus on noin puolet paitsi Vantaalla, jossa suunnittelutyö tehdään pääosin omin resurssein.

Rakentamisen urakalla teettämisaste on 50...60 %.

Urakatöissä yksikköhinta on yleisin maksuperuste, mutta Espoossa ja Vantaalla on myös kokonaishintaurakat käytössä.

Kunnossapito on hoidettu pääosin omana työnä. Vuokrakoneita käytetään kuitenkin paljon. Alueurakointia on myös käytössä pienessä mittakaavassa.

Poliittinen päätöksenteko ohjaa tiukasti rahoitus- ja päätösprosessia.

5.2 Kehityssuuntia

Henkilökunnan vähennysprosessi on meneillään. Organisaatioita on uudistettu, eniten Espoossa ja Vantaalla. Tavoitteena on yksiköiden vähentäminen, päällekkäistoimintojen eliminoiminen, yhteistyön tehostaminen ja henkilöstön parempi käyttöaste. Hallintohenkilöstöä ja viranomaiskäsittelijöitä on siirretty tuottavaan työhön. Suurin tarve henkilöstövähennyksiin on niillä organisaatioilla, jotka on mitoitettu lähes täysin omatoimiseen suunnitteluun ja rakentamiseen.

Suunnittelu ja rakentamisen määrä on laskenut. Suunnittelun teettäminen on vähentynyt. Rakentamisen urakalla teettämisaste on pysynyt ennallaan.

Kunnossapidon laatutasosta halutaan edelleenkin pitää kiinni. Kunnossapidon ulkopuolisten palvelujen määrää ollaan lisäämässä.

6 TIENRAKENNUSURAKOITSIJAKUNTA

Maarakennusalalla toimivien yritysten yhteenlaskettu liikevaihto on noin 8 miljardia markkaa (1989), josta arviolta 20...25 % on yritysten välistä laskutuotantoa. Määrällisesti yrityksiä on lähes 2200 kpl (1992), mutta vain noin 250 yritystä harjoittaa urakointitoimintaa. Näiden yritysten osuus on noin 50 % koko liikevaihdosta.

Yritystoiminta ei ole keskittynyttä. Viiden suurimman yrityksen osuus urakointiliikkeiden liikevaihdosta on hiukan yli 40 %, ja kymmenen suurimman yrityksen noin puolet liikevaihdosta. Isojen yritysten markkinaosuus on pysynyt lähes vakiona tai hivenen kasvavana. Lisäksi eri ajankohtina suurimpien yritysten joukossa on tapahtunut muutoksia kymmenen vuoden kuluessa. Vuoden 1989 kymmenestä suurimmasta yrityksestä vain kolme oli sama kuin vuonna 1985, ja täysin uusia yrityksiä oli neljä.

Yritysten liikevaihdon kasvu on ollut hallittua. Keskimääräinen kasvu on ollut 10...20 % vuodessa, murskaus- ja louhintayrityksillä hiukan suurempi. Suurten yritysten (5 kpl) liikevaihto vaihtelee huomattavasti, kun keskikoisten yritysten liikevaihto on pysynyt samansuuruisena.

Yritysten alihankinta-asteissa ja tuotannon materiaaliveitaisuudessa on suuria eroja. Keskimäärin liikevaihto työntekijää kohti on ollut hivenen yli 500 000 mk/vuosi, ja hajonta on 100 000...200 000 mk. Toimihenkilöiden suhde työntekijöihin on 5...25.

Maarakennusyritykset ovat osaamiseltaan projektin kokonaistoteutukseen tai työajakohtaisesti erikoistuneita yrityksiä. Projektiosaamiseen erikoistuneet yritykset tekevät useanlaisia lopputuotteita. Työlajirytykset katsovat kykenevänsä useiden eri työlaajien toteutukseen. Poikkeuksena ovat kalustosidonnaiset työlaajit, kuten päällyste-, murskaus- ja louhintatyöt sekä eräät pohjanvahvistustyöt (stabilointi). Osaurakointiin sopivia yleisurakoitsijoita on 70 % koko yrittäjäkunnasta. Isojen (50...100 Mmk) projektientoteutusvas-
tuun omaavia yrityksiä on 10...15 kpl ilman merkittävää resurssilisäystä.

Laatujärjestelmien todellista käyttöönottovalmiutta voidaan pitää heikohkona kolmesta syystä. Yritysten oma kehitystyö on ollut vähäistä paitsi isoissa sekä murskaus- ja louhintayrityksissä ja osin myös osaurakoitsijoilla. Yrityksen tukeman koulutuksen saanut henkilökunta on vähäinen muutamia isoja yrityksiä lukuunottamatta ja koulutustaso on pääasiassa toimihenkilötasoa. Lisäksi yritysten taloudellinen tilanne kehitystyön käynnistykseen on nykyvaiheessa heikko.

7 RAKENNUTTAMISKULTTUURISEMINAARI

Rakennuttamiskulttuuriseminaari järjestettiin 5. toukokuuta 1993 hotelli Rantasipi Airportissa Vantaalla. Tilaisuuteen oli kutsuttu edustajia laitoksesta ja laitoksen ulkopuolelta. Osanottajaluettelo on liitteenä 2.

Seminaarin ohjelman rakenne oli, että aamupäivällä esitettiin tausta- ja seminaarin teemaa tukevia esityksiä. Iltapäivällä käsiteltiin työryhmissä väitteitä rakennuttamisesta tielaitoksessa nyt ja tulevaisuudessa. Seminaarin ohjelma on liitteenä 3 sekä ryhmätyöt ja väitteet liitteenä 4.

Ryhmätöiden purku osoitti selvästi, että vallitsee yhteneväinen käsitys tielaitoksen rakennuttamisen tulevaisuuden pääsuuntaviivoista. Urakoitsijat ja konsultit ovat valmiita muuntautumaan kehityksen mukaan. Laatuvarustuksen nähtiin olevan oikea suunta. Tielaitoksen rooli haluttiin nähdä rakennuttajana.

8 RAKENNUTTAMISSTRATEGIAN KEHITYSSUUNNAT

Rakennuttaminen, eli hankkeen rakennussuunnittelun ja tuotannon kilpailuttaminen, teettäminen ja projektinjohto, voidaan ostaa ulkopuolelta tai pitää tielaitoksessa. Kysymys liittyy tielaitoksen ydinosaamiseen.

Suunta 1:

Rakennuttamiskulttuurityöryhmä katsoo rakennuttamisen olevan yksi tielaitoksen ydinosaamisen alue, joka säilytetään ja kehitetään tielaitoksessa, riippumatta tielaitoksen organisaatiosta. Tällöin tielaitoksella on olemassa rakennuttajaorganisaatio. Rakennuttamisosaamisen pitäminen tielaitoksessa katsotaan olevan perusteltua, koska tielaitos ei ole kertarakennuttaja, rakennuttamisosaaminen on jo tielaitoksessa ja laitoksen kannalta on parempi, että tielaitos itse rakennuttaa.

Työryhmä näkee tielaitoksen rakennuttamisen suuntana seuraavaa:

- Projekti- ja rakennuttamisosaamista ylläpidetään ja kehitetään. Henkilöstöä aktivoidaan koulutukseen ja työkiertoon. Henkilöstölle luodaan edellytyksiä saada monipuolista kokemusta laitoksen sisällä, yksityisellä sektorilla ja kansainvälisessä toiminnassa. Osaamista voidaan myydä ulos, mutta oman rakennuttajaorganisaation mitoitus tapahtuu tielaitokselle määritellyn toiminnan perusteella.
- Laatu järjestelmät otetaan käyttöön omassa toiminnassa. Laadunvalvontaa ja vastuuta siirretään toteuttavaan portaan. Konsulteilta ja urakoitsijoilta vaaditaan tietyissä töissä laadunvarmistuksen toimivuuden osoittaminen.
- Teettämistapavalikoimaa kasvatetaan. Teettämismalleja kehitetään ja testataan jatkuvasti ja niiden käyttöä edistetään valmiilla asiakirjamalleilla ja soveltuvuusohjeilla. Rakennussuunnittelu ja rakentamisprosessi yhdistyy. Rakennussuunnittelu tulee olemaan kilpailun alaista työtä. Tuotantoa teetetään enemmän lopputuotevaatimuksilla.

- Rakennuttajaorganisaatio ei varsinaisesti tee itse vaan teettää rakennussuunnittelun ja tuotannon tielaitoksen yksiköillä tai ulkopuolisilla yrityksillä. Rakennuttajaorganisaatioon ei tule kuulumaan omajohtoisen tekemisen henkilöstöä. Omajohtoinen rakentaminen organisoidaan omiksi tulosityksiköiksi. Rakennuttajaorganisaatio on sopimussuhteessa omajohtoiseen tulosityksikköön ja työtä valvotaan kuten ulkopuolista työtä. Omajohtoisen työn kilpailukykyä seurataan jälkilaskennalla.
- Markkinatilanteita ennakoidaan ja käytetään paremmin hyväksi. Teettämistapaa sekä urakoiden kokoa ja sisältöä sovitetaan suhdanteisiin ja markkinatilanteisiin. Markkinatilanteita ja suhdanteita seurataan mm. mittareiden avulla.

Nämä rakennuttamisen suuntaviivat sopivat periaatteessa kaikkiin liiketalousprojektin esittämiin vaihtoehtoihin. Lisäksi suuntaviivat eivät ole ristiriidassa ydinosaamisprojektin alustavien kaavailujen kanssa.

Suunta 2:

Rakennuttamispalvelujen ostaminen ulkoa tarkoittaa rakennuttamiskonsulttien tai projektinjohtourakoitsijoiden käyttöä toteutettaessa tienrakennushanketta. Tällöin tielaitos on tilaajan asemassa. Tämän asetelman saavuttaminen vaatisi:

- rakennuttajakonsulttien ja projektinjohtourakoitsijakunnan kehittämistä tiesektorille
- tilaaja- ja rakennuttajaroolien ja pelisääntöjen kehittämistä
- oman henkilöstörakenteen kehittämistä.

9 JATKOTOIMENPITEET

Rakennuttamiskulttuuriprojektin työryhmä esittää seuraavia toimenpiteitä tielaitoksen rakennuttamisen kehittämiseksi:

- Henkilöstön osaamisen kehittäminen koulutuksen lisäksi työkierrolla urakoitsijoiden ja konsulttien palveluksen kautta. Työkiertoa yksityisten palveluksessa kehitetään ja testataan.
- Konsulttien ja urakoitsijoiden ryhmittely laadunvarmistuksen toimivuuden mukaan. Periaatteet luodaan ryhmittelyn tekemiselle ja käynnistetään ryhmittelytyö.
- Suunnittelun ja tuotannon teettämismallien ja niihin liittyvien asiakirjojen kehittäminen ja testaus pilottien avulla.
- Omajohtoisen rakentamisen tulosityksikön toimintaperiaatteiden laatiminen.

- Suhdannemittareiden kehittäminen. Mittareiden pitää reagoi-
da nopeasti markkinatilanteisiin ja niiden avulla voidaan ohja-
ta urakalla teettämisen ajoitusta ja urakkakokoa.

LIITTEET

- 1 Rakentamisen kustannusjakauman kehitys
- 2 Rakennuttamiskulttuuriseminaarin osanottajaluettelo
- 3 Rakennuttajakulttuuriseminaarin ohjelma
- 4 Rakennuttajakulttuuriseminaarin ryhmätyöt ja väitteet

TIEL:n rakentamisen kustannusjakauma

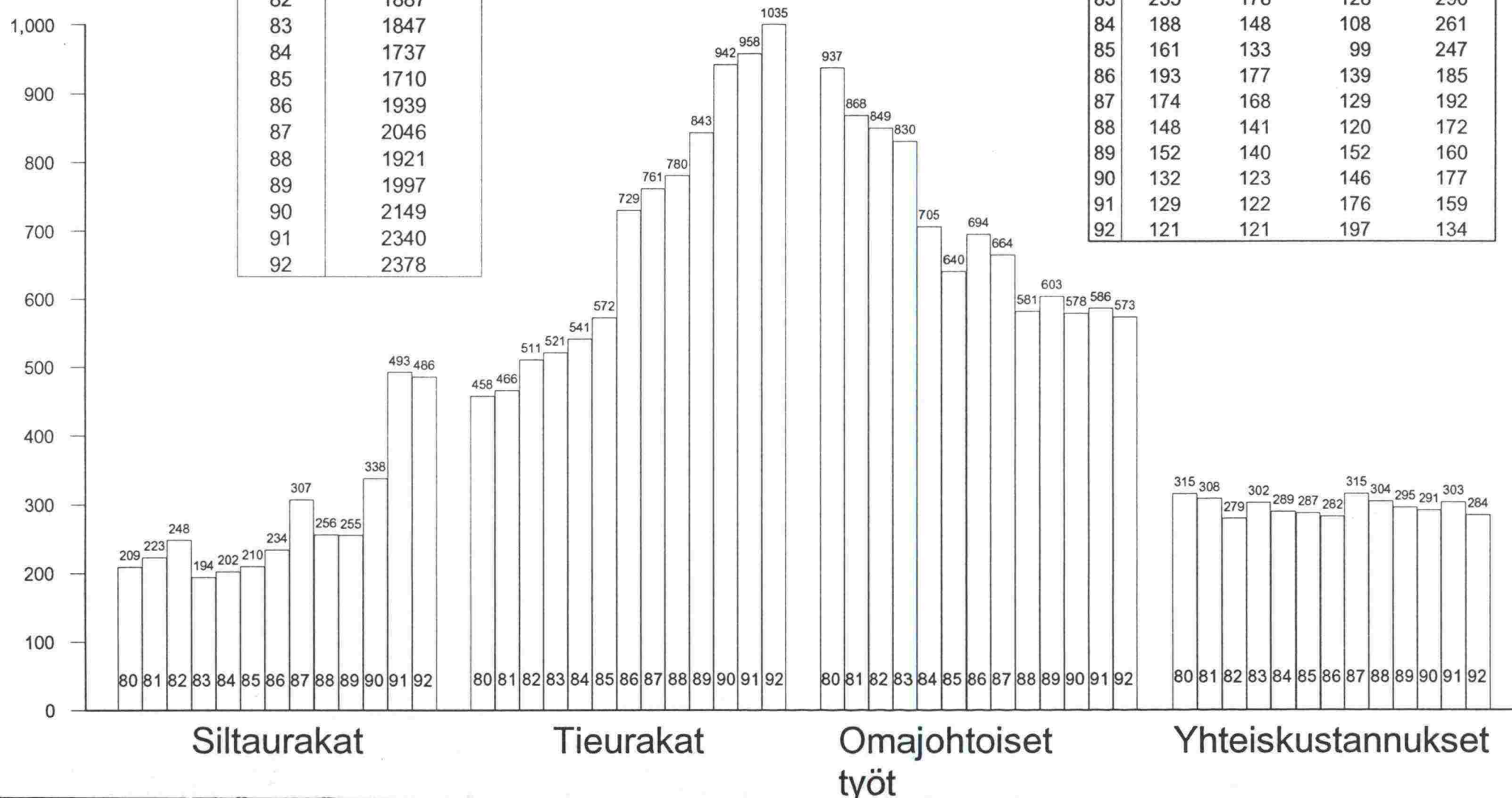
(Tr-ind. 130)

Kokonaiskustannukset Mmk

80	1920
81	1868
82	1887
83	1847
84	1737
85	1710
86	1939
87	2046
88	1921
89	1997
90	2149
91	2340
92	2378

Omajoht. työt Mmk

	Kuljetus	Konetyö	Materiaali	Miestyö
83	235	178	128	290
84	188	148	108	261
85	161	133	99	247
86	193	177	139	185
87	174	168	129	192
88	148	141	120	172
89	152	140	152	160
90	132	123	146	177
91	129	122	176	159
92	121	121	197	134



OSANOTTAJALUETTELO

Rasilainen Matti-Pekka	J
Saisto Jarkko	J
Ala-Fossi Jussi	Tpk
Salonen Juhani	V
Taskinen Pekka	Ku
Ryynänen Kalevi	Ku
Nurmi Hannu	Ku
Luttinen Väinö	O
Jäntti Kalevi	H
Rintamaa Kalevi	T
Alastalo Kari	U
Ilmonen Juhani	U
Korhonen Lauri	V
Teppo Markku	Yh
Myllylä Erkki	K-S
Nironen Aulis	Th
Hämäläinen Matti	Th
Ottman Ray	Liikennetekniikka
Kapulainen Taisto	Maa ja vesi
Myllys Timo	SKOL
Partanen Reino	PanPlan
Mäkinen	Suunnittelukolmio
Rahunen Lauri	Nylund
Perttula Pekka	Vesi-Hydro
Heikkilä Jaakko	Viatek
Hannonen Pentti	YIT
Holopainen Erkki	Lemminkäinen
Helin Pertti	P.Helin
Kleemola Jukka	Haka
Pääkkönen Markku	Kuljetus ja Kaivin
Tiikkaja Kari	Hartikainen
Ruuskanen Jussi	Siilin Sora
Nurminen Timo	CM-Urakointi
Karonen Tapani	SML
Kankainen Jouko	TKK
Pernu Pirjo	VM:n projekti
Sirvio Esko	Ku
Virtanen Ilpo	Tpk
Jalonen Harri	Tpk
Pelttari Risto	H
Piirainen Rita	U
Kettunen Unto	U
Lunabba Torsten	Sk
Muhonen Jukka	Tpk
Sala Penelope	Tpk

RAKENNUTTAMISKULTTUURISEMINAARI 5.5.1993

HOTELLI AIRPORT RANTASIPISSÄ

OHJELMA

9.00	Kahvi	
9.30	Avaus	Saisto
10.00	Taustaa Tilanne	Sirvio Virtanen
10.30	Pilottihanke	Luttinen
11.00	Urakoitsijan puheenvuoro Konsultin puheenvuoro	Urakoitsijoiden edustaja Konsulttien edustaja
11.45	Lounas	
12.45	Ryhmätöiden tehtävänanto	
13.00	Ryhmätyöt	
14.30	Kahvi	
15.00	Ryhmätöiden purku	
16.30	Loppukeskustelu	

Päivän puheenjohtajana Esko Sirvio

RAKENNUTTAMISEMINAARI 5.5.1993

Ryhmätyöaihe 1: Rakennuttamisen kehityksen vaikutus osaamiseen ja organisaatioon tielaitoksessa.

OSAAMINEN

Tielaitoksen projektijohto-osaaminen säilytetään ja pidetään vahvana.

Tielaitoksen projektijohto-osaamista voidaan myydä ulos esim. kunnille ja kaupungeille.

Kyky arvostella tarjousten hyväksyttävyyttä on säilytettävä tielaitoksessa.

Keskeisin kilpailuttamisen keino on rakennuttamisen osaaminen.

Suunnittelun teettäminen vaatii kehittämistä tielaitoksessa.

Teettämisosaaamista pitää monipuolistaa tielaitoksessa.

Tielaitoksen oman työn laatu on parempaa sekä suunnittelussa että rakentamisessa.

Tilaajan roolissa voi olla vain alan ammattilainen.

ORGANISAATIO

Tielaitoksen organisaatio jakautuu tilaajaan ja toteuttajaan.

Hankkeiden rakennuttajaorganisaatio vastaa hankkeen kokonaistaloudesta.

Tielaitoksen rakennuttajaorganisaatioon ei kuulu omajohtoisen rakentamisen vaatimaa henkilöstöä.

Tielaitoksen omajohtoinen rakentaminen on organisoitu tulosityksiksi, jotka ovat kilpailukykyisiä.

Tielaitoksen omajohtoinen rakentaminen tulee säilyttää kustannustietoisuuden ylläpitämiseksi.

Tielaitoksen omajohtoinen sillanrakentaminen tulee säilyttää varautumistoiminnan takia.

Tielaitoksen oma työ on säilytettävä suunnittelussa ja rakentamisessa, jotta työtä osataan valvoa.

RAKENNUTTAMISEMINAARI 5.5.1993

Ryhmätyöaihe 2: Tienpitoprosessin kehitys ja sen vaikutus rakennuttamiseen tielaitoksessa.

PROSESSI

Rakennussuunnittelun kuuluminen rakennusurakkaan tulee kasvaan, varsinkin silloissa.

Rakennuttajan kannatta teettää rakennussuunnitelmat erikseen, jotta pienet urakoitsijat voivat osallistua urakkakilpailuun.

Rakennussuunnittelu ja tuotannonsuunnittelu tulee yhtymään.

Rakennussuunnitelmien taso on sellainen, ettei kokonaishintaista urakkaa voida pyytää.

Litterataso on liian tarkka maksuperuste yksikköhintaisessa urakassa.

Urakoitsijalta tullaan vaatimaan toimiva laatujärjestelmä.

Rakennussuunnittelu, rakentaminen sekä hoito ja kunnostus vapautetaan avoimen kilpailun piiriin.

Tiehankkeen kulku jaetaan kahteen vaiheeseen, joista ensimmäinen toteutetaan viranomaisperiaatteilla ja toinen liiketalousperiaatteilla.

Suhdanne-ennusteilla voidaan ohjata rakennuttamista.

ETA ei käytännössä aiheuta muuta kuin ilmoitusmenettelyt.

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 34/1993 Kalliomurskeiden tiivistyminen ja hienoneminen; Esitutkimus. TIEL 3200159
- 35/1993 Strategic Highway Research Program (SHRP) - Longterm Pavement Performance (LTPP); Koeteillä tehdyt mittaukset vuonna 1992 ja tie-rakenteen vaurioitumiseen vaikuttavat tekijät. TIEL 3200160
- 36/1993 Palaturpeen käyttö lämpöeristeenä, raportti koerakenteiden rakentamisesta TIEL 3200161
- 37/1993 Talvikunnossapidon laadun logistiset vaikutukset. TIEL 3200162
- 38/1993 Sitomattomien kerrosten kiviainesten muodonmuutosominaisuudet; Kirjallisuusselvitys. TIEL 3200163
- 39/1993 Sitomattomien kerrosten kiviainesten muodonmuutosominaisuudet; Esiselvitysvaiheen kuormituskokeet. TIEL 3200164
- 40/1993 Teiden tasaisuusmittareiden vertailu; PTM:n, Roadmanin ja Dipstickin laitevertailu sekä epätasaisuuksien vaikutus tierasitukseen. TIEL 3200165
- 41/1993 Stabiloitun materiaalin maksimiraekoon sekä koekappaleen koon ja muodon vaikutus puristuslujuuteen. TIEL 3200166
- 42/1993 Tieliikennemelun mittaaminen; Opas. TIEL 3200167
- 43/1993 Asfaltti- ja murskausasemien melun leviäminen. TIEL 3200168
- 44/1993 Auton polttoaineenkulutuksen joustot eri väestöryhmissä; esitutkimus. TIEL 3200169.
- 45/1993 Talvirengastutkimus; Talvirenkaiden käyttö ja kunto sekä kuljettajien arviot talvirenkaistaan talvikaudella 1992-93. TIEL 3200170
- 46/1993 Tieympäristön pehmentämisen turvallisuusvaikutukset. TIEL 3200171
- 47/1993 Väsymissuorat tierakenteen mitoitusta varten. TIEL 3200172
- 48/1993 Tietullit ja käyttömaksut; Asennoituminen tie- ja automaksuihin. TIEL 3200173
- 49/1993 Tiesuolaus ja pohjavedet; nykytilan selvitys. TIEL 3200174
- 50/1993 Ympäristöpainotteinen taajamatie Ylistarossa; Yleissuunnittelun arviointi. TIEL 3200175
- 51/1993 Liikenteen informaatiopalveluiden käyttötutkimus. TIEL 3200176
- 52/1993 Road Condition Measurement and Pavement Management in Finland. TIEL 3200177E
- 53/1993 Pikavuorojen reitti-, liityntäliikenne- ja pysäkkijärjestelyjen kehittämminen. TIEL 3200178
- 54/1993 Pietarsaaren keskustauudistus; Saavutettavuuden ja vähittäiskaupan analyysi. TIEL 3200179
- 55/1993 Valtatie 3, vuoropuhelun arviointi. TIEL 3200180
- 56/1993 Betonipäällysteen valinta ja talous. TIEL 3200181

ISSN 0788-3722
ISBN 951-47-8103-1
TIEL 3200182